# 水稻田土壤磷肥管理

文圖／陳鴻堂、曾宥綵

作物合理施用磷肥，能促進作物根系發育，增強抵抗低溫與乾旱等逆境，促進穀類作物的分蘖與強化幼穗分化、植物在開花結果時，磷會大量轉移到稻粒促進稻穀的乳熟和穀粒飽滿，促使早熟，增加作物產量，改善產品品質與增加病蟲害抵抗力之功效。

## 磷在土壤中之變化

磷肥施入土壤後，可溶性磷有小部分進入土壤溶液，大部分被固定成為不穩定或穩定及不易交換的磷。土壤固定磷素的大小能力與土壤礦物的種類、粘粒的多寡、酸鹼度、鈣、鎂、鐵、鋁的活性、土壤含水量及有機質含量等有密切關係，尤其是土壤酸鹼度影響最大。台灣稻田施用過磷酸鈣或各種複合肥料所含水溶性磷的主要成分都是磷酸一鈣。作物都可以直接吸收利用，是速效性磷肥，易被土壤固定，因此過磷酸鈣大約只有10-25%之磷能被當期作物所吸收，又強酸性土壤之鐵、鋁與磷結合成磷酸鐵與磷酸鋁，強鹼性土壤之石灰與磷結合成磷酸鈣，磷肥易被固定而作物不能利用，除應酌增磷肥量外，亦可藉施用有機質肥料來降低土壤對磷的固定或接種溶磷菌和菌根菌來增加磷肥的吸收和有效性。

## 稻田土壤磷之肥力分析診斷

水田磷肥之肥效高於旱田，其原因是水稻田需長時間浸水，所施磷肥之溶解度因浸水還原而增加有效性，根據土壤肥力分析結果來推薦水稻磷肥施用量，若未分析稻田肥力時，過磷酸鈣每公頃水稻一期作施100-400公斤間，二期作施100-320公斤間屬合理之用量範圍。也就是說稻田土壤磷含量低於每公斤土壤1.6毫克時，過磷酸鈣每公頃水稻一期作施400公斤，二期作施320公斤；稻田土壤磷含量高於每公斤土壤30毫克時，過磷酸鈣每公頃水稻一或二期作最高施100公斤。假設某稻田土壤有效性磷之含量為每公斤土壤21毫克，就可推薦稻農於種植水稻時，適量施用過磷酸鈣每公頃一期作167公斤，二期作139公斤當基肥一次即可，追肥時也不必再施磷肥。

## 磷肥的合理施用方法

作物磷營養的臨界期一般都在生育前期，所以稻田磷肥應盡量作基肥施用，採集中施肥方法，將磷肥施於根系密集土層中，減少土壤對磷的固定，可提高利用率。作物吸收磷主要靠擴散作用到根圈而吸收，因此，施用磷肥若能接近根系條施或深施，使擴散距離縮短，可提高磷肥之效率。雖水田中的磷在稻田浸水狀況下，因浸水還原而增加不溶性磷的溶解度，致使水田的磷有效性較旱田高，若能先依肥力診斷調整土壤的pH值為6.5，使磷有最高的有效性，再依土壤有效性磷含量合理而增減磷肥用量，配合稻田選擇粒狀磷肥當基肥，並採用全層施肥法將磷肥施入土壤中，提高稻田磷肥之利用效率，且水稻插秧後成活之稻根可以迅速吸收到磷肥。



▲稻田磷肥宜作基肥，施用後再進行第2次整地與耙平作業，等待插秧作業



▲稻田施用粒狀過磷酸鈣當基肥，可降低磷肥被土壤固定，並提高磷肥利用效率